

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭60-64129

⑤ Int. Cl.

F 23 R 3/06  
3/42

識別記号

庁内整理番号

7137-3G  
7137-3G

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月12日

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 燃焼タービンの燃焼器

⑯ 特 願 昭59-175284

⑰ 出 願 昭59(1984)8月24日

優先権主張 ⑱ 1983年8月26日 ⑲ 米国(US) ⑳ 526714

㉑ 発 明 者 トーマス・バトリツ アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ランズダウン、ウェ  
ク・シャーロット スト・グリーンウッド・アベニュー 21㉒ 出 願 人 ウェスチングハウス・ アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ピッツバーグ、ゲイ  
エレクトリック・コー トウェイ・センター (番地なし)  
ポレーション

㉓ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃焼タービンの燃焼器

## 2. 特許請求の範囲

複数の空気入口及び少なくとも1つの燃料入口のある金属バスケットを有すると共に、該金属バスケットの内部で燃焼を行う形式の燃焼タービンの燃焼器であって、該金属バスケットの内部表面に、厚さが前記空気入口近くでゼロであり下流方向に厚くなるように長さ方向に変化する、少なくとも10%の空隙部分を有するセラミック皮膜を備えていて、該金属バスケットの温度を実質的に減少させると共に、該金属バスケットに沿った長さ方向の温度変化を大幅に減少させる燃焼タービンの燃焼器。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、燃焼タービンの燃焼器に関し、特に、燃焼タービンの金属バスケット(燃焼器)の内部表面にあるセラミック絶縁皮膜に関するものである。

燃焼タービンの応用範囲は広く、陸上発電用、

機械的駆動用(例えばパイプライン圧送)、航空機エンジン用、船舶推進用等に使用されている。燃焼器を有するこのような燃焼タービンは米国特許第4,112,676号明細書に開示されている。燃料は上流端で供給され、圧縮機から送られてくる空気は多数の場所で注入され、双方とも燃焼器の円筒形壁部を半径方向に取り巻くと共に下流方向の連続する個所にある。

燃料の燃焼は燃焼器内で行なわれるので、燃焼器ライナー(金属)は非常に高温のガス及び高い輻射熱負荷に潜在的にさらされる。そのため、燃焼器は燃焼タービンの中でも比較的に高率で保守を必要とする部分の一つである。

本発明によれば、複数の空気入口及び少なくとも1つの燃料入口のある金属バスケットを有すると共に、該金属バスケットの内部で燃焼を行う形式の燃焼タービンの燃焼器は、該金属バスケットの内部表面に、厚さが前記空気入口近くでゼロであり下流方向に厚くなるように長さ方向に変化する、少なくとも10%の空隙部分を有するセラミッ

ク皮膜を備えていて、該金属バスケットの温度を実質的に減少させると共に、該金属バスケットに沿った長さ方向の温度変化を大幅に減少させる。

高温度に限らず、燃焼器の異なる部分間の比較的に大きな温度差は燃焼器の破損につながるのを知っておくのは有意義なことである。入口空気は、入口を境膜冷却するため空気噴射点近くの燃焼器バスケットを局部的に目立って冷却するが、この点の下流側では燃焼器バスケットの温度が急速に上昇する。

本発明は、金属バスケットの内部表面に多孔性の絶縁セラミック皮膜を使用しており、セラミックの厚さを長さ方向に変えて、金属バスケットに沿った長さ方向の温度差を大幅に減少させている。即ち、セラミック皮膜は空気入口近くで厚さがほぼゼロであるが、下流方向において厚くなっており、次の空気入口で再びゼロ近くになり、そこから下流側に再び厚くなる。熱絶縁を増すためセラミック皮膜は少なくとも10%の空隙部分を有する。

本発明は、添付図面に例示したその好適な実施

例に関する以下の説明から一層容易に明らかにしよう。

第1図は、一連のリング10及び一連の空気入口12を有する先行技術の燃焼器を示している。燃料入口14は上流端にあり、反動ガスの流れは上流端から下流端へほぼ長さ方向である。かかる構造の各リングはその下流端近くで比較的に高温であるが、入口空気で冷却される上流端は目立って低温である[例えばリング下流端の温度が約1600° F (870°C)であるのに比較して1000° F (538°C)]。

第2図は、厚さが空気入口12でほぼゼロからリング下流端近くで例えば20mil (0.5mm)までテーパの付いている絶縁セラミック皮膜16を有する本発明の燃焼器構造を示している。

米国特許第4,255,495号明細書には、本発明において有効なセラミックの実例である多数の熱絶縁セラミックが挙げられており、そのような多数の空隙含有セラミックを使用することができる。セラミックはバスケットの金属の熱膨張になるべく適合する高い熱膨張率を有するのがよい(燃焼器

はハステロイとして販売されているものを含む種々の金属で製作されている)。本発明の熱絶縁セラミックは容積で少なくとも約10%、好ましくは少なくとも25%の空隙を有していなければならない。このような皮膜は例えばプラズマ吹付けによって付けることができる。金属バスケットと絶縁セラミックとの間に例えばMCrAlYタイプ(NiCrAlY及び/又はCoCrAlY)の接着皮膜を使用することができる。また、非多孔質のオーバコートを多孔性絶縁セラミックの上面に使用可能である。かかるオーバコートは代表的には、有意な多孔性を持たない稠密セラミックであり、ガスの流れに対して平滑表面を与えると共に、燃料汚染物である例えば反応生成物の付着を最小にする。これは、高温構造合金材料に接触する汚染付着物によって生じる腐食分解を最小にする。

本発明の重要な特徴は多孔性セラミックの厚さが増大することであり、これにより、さもないけれどももっと高温になるかも知れない金属バスケットの領域において熱絶縁を一層よく行う。従って燃

焼器バスケットのピーク温度及び膨張差は双方とも非常に減少する。理想的には、燃焼器バスケットの全金属が実質的に同一温度であることであるが、目的は温度差を減少させることであり、温度差を完全に無くす必要は一般的にはない。

有意な絶縁を行うために、多孔性セラミックは少なくとも15mil (.38mm)、好ましくは少なくとも20mil (0.5mm)の最大厚さまでテーパの付いていることが一般的に必要である。代表的には、多孔性セラミックは15~30mil (0.38~0.76mm)の厚さまでテーパが付いており、このような皮膜を金属バスケットを設計変更することなく既存の形式の燃焼器に適用することができる。第3図は、ガス流量を制限することなく絶縁皮膜を実質的にもっと厚くすることのできるように改変した燃焼器構造を示している。この場合、金属リング10はテーパ付きの絶縁セラミック16を有する円錐形断面をしており、結果的に内部表面は実質的に円筒形である。

一般的に、燃焼器はその長さ方向に沿って隔壁

され一連の空気入口を有し、絶縁セラミックは空気入口の近くで厚さがゼロに近く、この空気入口から次の空気入口への下流方向に厚さが増している。厚さは次の空気入口近くで再びほぼゼロであり、その後下流方向に再び厚くなる。勿論、空気入口は周囲を取り巻く穴、又は第2図に示すように直径の増大する円筒形リング間の開口を通る穴でよい(かかる円筒形リングは空気が流通するような渡板部材で隔置され支持されるのが一般的である)。どの形式の空気入口でも、絶縁セラミックは、絶縁が殆ど又は全く必要のない、むしろセラミックの絶縁が厚いと空気流の妨害をする空気入口近くで厚さがほぼゼロである。絶縁セラミックは次の空気入口(勿論、燃焼器の端でよい)の近くまで下流方向に厚くなる。空気入口の近くでは冷却が行なわれるので、絶縁セラミックは第2図に示すように空気入口の上流方向にテーパが付けられている。

#### 4. 図面の簡単な説明

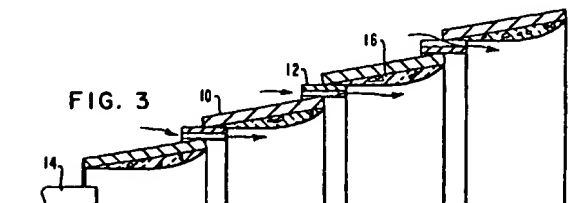
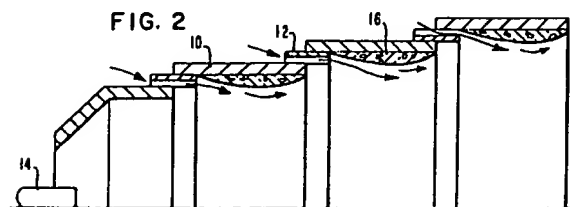
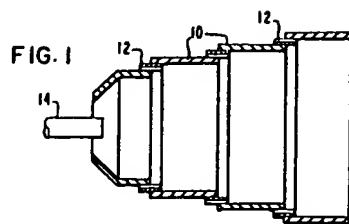
第1図は、先行技術の燃焼タービン燃焼器の断

面図、第2図は、セラミック皮膜の厚さが変わることを示す本発明の燃焼タービン燃焼器の一部の断面図、第3図は、金属バスケットが実質的に円筒形であってセラミック皮膜の内側表面がほぼ円筒形になっていることを示す本発明の別の構造の断面図である。

10…リング、12…空気入口、14…燃料入口、16…セラミック皮膜。

出願人 ウエスチングハウス・エレクトリック・コーポレーション

代理人 曾 我 道 照



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-64129

⑤Int.Cl.

F 23 R 3/06  
3/42

識別記号

庁内整理番号

7137-3G  
7137-3G

⑬公開 昭和60年(1985)4月12日

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 燃焼タービンの燃焼器

⑰特 願 昭59-175284

⑱出 願 昭59(1984)8月24日

優先権主張 ⑲1983年8月26日⑳米国(US)㉑526714

㉒発 明 者 トーマス・バトリツ アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ランズダウン、ウェ  
ク・シャーロック スト・グリーンウッド・アベニュー 21㉓出 願 人 ウエスチングハウス・ アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ピッツバーグ、ゲイ  
エレクトリック・コー トウェイ・センター (番地なし)  
ポレーション

㉔代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃焼タービンの燃焼器

## 2. 特許請求の範囲

複数の空気入口及び少なくとも1つの燃料入口のある金属バスケットを有すると共に、該金属バスケットの内部で燃焼を行う形式の燃焼タービンの燃焼器であって、該金属バスケットの内部表面に、厚さが前記空気入口近くでゼロであり下流方向に厚くなるように長さ方向に変化する、少なくとも10%の空隙部分を有するセラミック皮膜を備えていて、該金属バスケットの温度を実質的に減少させると共に、該金属バスケットに沿った長さ方向の温度変化を大幅に減少させる燃焼タービンの燃焼器。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、燃焼タービンの燃焼器に関し、特に、燃焼タービンの金属バスケット(燃焼器)の内部表面にあるセラミック絶縁皮膜に関するものである。

燃焼タービンの応用範囲は広く、陸上発電用、

機械的駆動用(例えばパイプライン圧送)、航空機エンジン用、船舶推進用等に使われている。燃焼器を有するこのような燃焼タービンは米国特許第4,112,676号明細書に開示されている。燃料は上流端で供給され、圧縮機から送られてくる空気は多数の場所で注入され、双方とも燃焼器の円筒形壁部を半径方向に取り巻くと共に下流方向の連続する個所にある。

燃料の燃焼は燃焼器内で行なわれるので、燃焼器ライナー(金属)は非常に高温のガス及び高い輻射熱負荷に潜在的にさらされる。そのため、燃焼器は燃焼タービンの中でも比較的に高率で保守を必要とする部分の一つである。

本発明によれば、複数の空気入口及び少なくとも1つの燃料入口のある金属バスケットを有すると共に、該金属バスケットの内部で燃焼を行う形式の燃焼タービンの燃焼器は、該金属バスケットの内部表面に、厚さが前記空気入口近くでゼロであり下流方向に厚くなるように長さ方向に変化する、少なくとも10%の空隙部分を有するセラミッ

ク皮膜を備えていて、該金属バスケットの温度を実質的に減少させると共に、該金属バスケットに沿った長さ方向の温度変化を大幅に減少させる。

高温度に限らず、燃焼器の異なる部分間の比較的に大きな温度差は燃焼器の破損につながるのを知っておくのは有意義なことである。入口空気は、入口を境膜冷却するため空気噴射点近くの燃焼器バスケットを局部的に目立って冷却するが、この点の下流側では燃焼器バスケットの温度が急速に上昇する。

本発明は、金属バスケットの内部表面に多孔性の絶縁セラミック皮膜を使用しており、セラミックの厚さを長さ方向に変えて、金属バスケットに沿った長さ方向の温度差を大幅に減少させている。即ち、セラミック皮膜は空気入口近くで厚さがほぼゼロであるが、下流方向において厚くなっており、次の空気入口で再びゼロ近くになり、そこから下流側に再び厚くなる。熱絶縁を増すためセラミック皮膜は少なくとも10%の空隙部分を有する。

本発明は、添付図面に例示したその好適な実施

例に関する以下の説明から一層容易に明らかにしよう。

第1図は、一連のリング10及び一連の空気入口12を有する先行技術の燃焼器を示している。燃料入口14は上流端にあり、反動ガスの流れは上流端から下流端へほぼ長さ方向である。かかる構造の各リングはその下流端近くで比較的に高温であるが、入口空気で冷却される上流端は目立って低温である[例えばリング下流端の温度が約1600° F (870°C)であるのに比較して1000° F (538°C)]。

第2図は、厚さが空気入口12でほぼゼロからリング下流端近くで例えば20mil (0.5mm)までテーパの付いている絶縁セラミック皮膜16を有する本発明の燃焼器構造を示している。

米国特許第4,255,495号明細書には、本発明において有効なセラミックの実例である多数の熱絶縁セラミックが挙げられており、そのような多数の空隙含有セラミックを使用することができる。セラミックはバスケットの金属の熱膨張になるべく適合する高い熱膨張率を有するのがよい(燃焼器

はハステロイとして販売されているものを含む種々の金属で製作されている)。本発明の熱絶縁セラミックは容積で少なくとも約10%、好ましくは少なくとも25%の空隙を有していなければならない。このような皮膜は例えばプラズマ吹付けによって付けることができる。金属バスケットと絶縁セラミックとの間に例えばMCrAlYタイプ(NiCrAlY及び/又はCoCrAlY)の接着皮膜を使用することができる。また、非多孔質のオーバコートをも多孔性絶縁セラミックの上面に使用可能である。かかるオーバコートは代表的には、有意な多孔性を持たない稠密セラミックであり、ガスの流れに対して平滑表面を与えると共に、燃料汚染物である例えば反応生成物の付着を最小にする。これは、高温構造合金材料に接触する汚染付着物によって生じる腐食分解を最小にする。

本発明の重要な特徴は多孔性セラミックの厚さが増大することであり、これにより、さもないけれどももっと高温になるかも知れない金属バスケットの領域において熱絶縁を一層よく行う。従って燃

焼器バスケットのピーク温度及び膨張差は双方とも非常に減少する。理想的には、燃焼器バスケットの全金属が実質的に同一温度であることであるが、目的は温度差を減少させることであり、温度差を完全に無くする必要は一般的にはない。

有意な絶縁を行うために、多孔性セラミックは少なくとも15mil (.38mm)、好ましくは少なくとも20mil (0.5mm)の最大厚さまでテーパの付いていることが一般的に必要である。代表的には、多孔性セラミックは15~30mil (0.38~0.76mm)の厚さまでテーパが付いており、このような皮膜を金属バスケットを設計変更することなく既存の形式の燃焼器に適用することができる。第3図は、ガス流量を制限することなく絶縁皮膜を実質的にもっと厚くすることのできるように改変した燃焼器構造を示している。この場合、金属リング10はテーパ付きの絶縁セラミック16を有する円錐形断面をしており、結果的に内部表面は実質的に円筒形である。

一般的に、燃焼器はその長さ方向に沿って隔壁

され、一連の空気入口を有し、絶縁セラミックは空気入口の近くで厚さがゼロに近く、この空気入口から次の空気入口への下流方向に厚さが増している。厚さは次の空気入口近くで再びほぼゼロであり、その後下流方向に再び厚くなる。勿論、空気入口は周囲を取り巻く穴、又は第2図に示すように直径の増大する円筒形リング間の開口を通る穴でよい(かかる円筒形リングは空気が流通するような波板部材で隔置され支持されるのが一般的である)。どの形式の空気入口でも、絶縁セラミックは、絶縁が殆ど又は全く必要のない、むしろセラミックの絶縁が厚いと空気流の妨害をする空気入口近くで厚さがほぼゼロである。絶縁セラミックは次の空気入口(勿論、燃焼器の端でよい)の近くまで下流方向に厚くなる。空気入口の近くでは冷却が行なわれるので、絶縁セラミックは第2図に示すように空気入口の上流方向にテーパが付けられている。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、先行技術の燃焼タービン燃焼器の断

面図、第2図は、セラミック皮膜の厚さが変わることを示す本発明の燃焼タービン燃焼器の一部の断面図、第3図は、金属バスケットが実質的に円筒形であってセラミック皮膜の内側表面がほぼ円筒形になっていることを示す本発明の別の構造の断面図である。

10…リング、12…空気入口、14…燃料入口、16…セラミック皮膜。

出願人 ウエスチングハウス・エレクトリック・コーポレーション

代理人 曾 我 道 照

